

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-113799

(43)Date of publication of application : 07.05.1993

(51)Int.Cl. G10L 9/14
G10L 9/18

(21)Application number : 03-219656 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

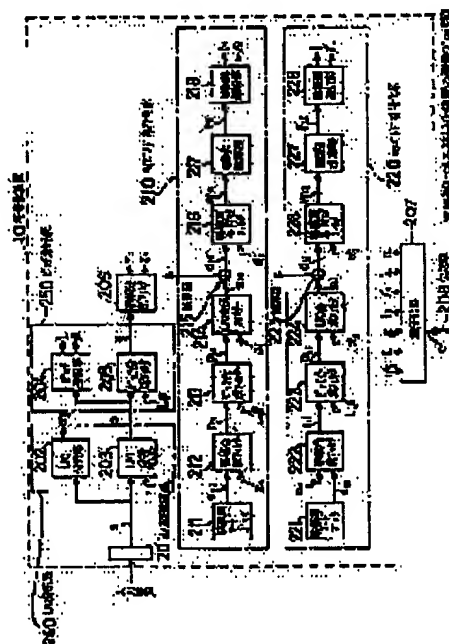
(22)Date of filing : 30.08.1991 (72)Inventor : KATSURAGAWA HIROSHI
KAWAGUCHI SHINJI
AOYANAGI HIROMI
ARIYAMA YOSHIHIRO

(54) CODE DRIVING LINEAR PREDICTION CODING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a code driving linear prediction coding system by which real-time processing can be facilitated.

CONSTITUTION: On the basis of a high-band-pitch residual vector signal ZH, the retrieval of an optimum driving source vector is carried out by a high-band coding system 210 for outputting both an optimum code index IH and a driving source gain YH, and also on the basis of a low-band-pitch residual vector signal ZL the retrieval of an optimum driving source vector is carried out by a low-band coding system 220 for outputting both an optimum code index IL and a driving source gain YL, and these are quantized and output by a quantizer 207.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.07.1997

[Date of sending the examiner's

decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3264679

[Date of registration] 28.12.2001

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-113799

(43) 公開日 平成5年 (1993) 5月7日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 L 9/14	G	8946-5H		
	J	8946-5H		
9/18	E	8946-5H		

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 8 頁)

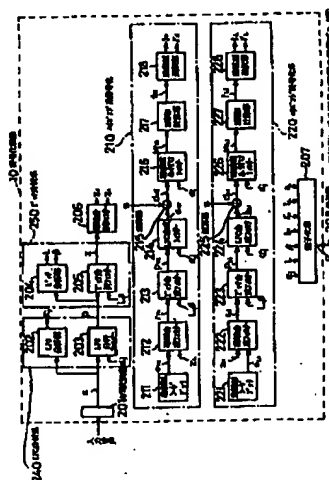
(21) 出願番号	特願平3-219656	(71) 出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22) 出願日	平成3年 (1991) 8月30日	(72) 発明者	桂川 浩 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(72) 発明者	川口 伸二 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(72) 発明者	青柳 弘美 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 工藤 宣幸 (外2名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コード励振線形予測符号化方式

(57) 【要約】

【目的】 リアルタイム処理を容易にさせることができるコード励振線形予測符号化方式を提供する。

【構成】 ハイバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_H に基づき、ハイバンド符号化系 210 で最適励振源ベクトルの探索を行い最適コードインデックス I_H と励振源ゲイン γ_H とを出力し、またロウバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_L に基づき、ロウバンド符号化系 220 で最適励振源ベクトルを探索して最適コードインデックス I_L と励振源ゲイン γ_L とを出力し、これらを量子化器 207 で量子化して出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の励振源情報から成る励振源コードブックを備え、この励振源コードブックを探索して、最適な励振源情報を選択し、この励振源情報を用いて音声信号を符号化及び復号化するコード励振線形予測符号化方式において、

前記励振源コードブックに対する探索対象周波数帯域を、少なくとも2以上のN個に分割し、各分割帯域ごとに対応する各帯域用励振源コードブックを備えて、各分割帯域ごとに最適な前記励振源情報を探索することを特徴とするコード励振線形予測符号化方式。

【請求項2】 前記N個の各帯域用励振源コードブックは、M個の前記励振源情報のうち、それぞれの帯域に係する M^1/N 個の励振源情報を有することを特徴とする請求項1に記載のコード励振線形予測符号化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば音声信号などの高品質圧縮符号化方式に適用し得る、コード励振線形予測符号化(CELP: Code-Excited Linear Prediction)方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のコード励振線形予測符号化方式については、例えば文献1『1985, March, Proc. IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, pp. 937~pp. 940, M. R. Schroeder and B. S. Atal, "Code-Excited Linear Prediction(CELP): High Quality Speech at Very Low Bit Rate"』に示されている。

【0003】 図2は、従来のフォワード型のコード励振線形予測符号化方式を実現するための、符号化装置と、復号化装置の一例の機能ブロック図を示している。

【0004】 図2において、入力音声はA/D変換器101に供給され、ここで適当なビット数の音声ベクトルSに変換され出力される。この音声ベクトルSは、LPC (Linear Prediction Code) 分析部102に供給され、ここで音声ベクトルSに対するLPC予測係数 α_i を計算して出力する。このLPC予測係数 α_i は、LPC分析フィルタ103と、LPC合成フィルタ108と、聴感重み付けフィルタ109と、量子化器104とに供給される。

【0005】 LPC分析フィルタ103は、LPC予測係数 α_i を用いて、入力音声ベクトルSから、音声フォルマント成分を除去した残差ベクトルrを求め、ピッチ分析部105に供給する。

【0006】 ピッチ分析部105は、残差ベクトルrのピッチ分析を行い、ピッチ予測係数 β と、ラグLを計算して、この2つをピッチ合成フィルタ106と、量子化器104に供給する。

【0007】 励振源コードブック107は、予め定められたM個の励振源ベクトル e_i ($i=1\sim M$)を格納し

ている。これらの励振源ベクトル e_i は、ピッチ合成フィルタ106に供給される。

【0008】 ピッチ合成フィルタ106は、入力される励振源ベクトル e_i と、ピッチ予測係数 β と、ラグLとを用いて、ピッチ合成励振源ベクトル p_i を求めて、これをLPC合成フィルタ108に供給する。

【0009】 LPC合成フィルタ108は、入力されるピッチ合成励振源ベクトル p_i と、LPC予測係数 α_i とを用いて、合成音声ベクトル S' が求められる。この合成音声ベクトル S' は、励振源ベクトル e_i によって合成される合成音声ベクトルであって、音声ベクトルSに対応するベクトルである。この合成音声ベクトル S' は、減算器110に供給される。

【0010】 減算器110は、入力音声ベクトルSと合成音声ベクトル S' との差分を取り、誤差ベクトル d_i を求める。この誤差ベクトル d_i は、聴感重み付けフィルタ109に供給される。

【0011】 聴感重み付けフィルタ109は、入力される誤差ベクトル d_i と、LPC予測係数 α_i とを用いて、人間の聴感上、聞こえやすい周波数を強調するための重み付け誤差ベクトル d' を求めて、これを2乗和計算部111に供給する。

【0012】 2乗和計算部111は、重み付け誤差ベクトル d' の各成分の2乗和を求めて、入力音声ベクトルSに対する励振源 e_i によって得られる合成音声ベクトル S' の重み付け評価関数 f_i を求めて、励振源選択部112に供給する。

【0013】 励振源選択部112は、全ての i ($=1\sim M$)について、重み付け評価関数 f_i が最も小さい I を最適コードインデックスとして選択して出力し、更にピッチ合成励振源ベクトル p_i と、残差ベクトルrとから励振源ゲイン γ を求めて、最適コードインデックスIと励振源ゲイン γ とを量子化器104に供給する。

【0014】 量子化器104は、LPC係数 α_i と、ピッチ予測係数 β と、ラグLと、最適コードインデックスIと、励振源ゲイン γ とを得る量子化してトータルコードCを得る。このトータルコードCは、伝送路113を介して復号化装置に供給する。

【0015】 復号化装置は、入力されるトータルコードCを逆量子化器114によって逆量子化して、再びLPC係数 α_i と、ピッチ予測係数 β と、ラグLと、最適コードインデックスIと、励振源ゲイン γ とを得る。この復号化装置にも、符号化装置と同様に励振源コードブック115が備えられており、最適コードインデックスIから励振源ベクトル e_i を求める。この励振源ベクトル e_i は、乗算器116によって励振源ゲイン γ と乗算され、ピッチ合成フィルタ118に供給され、しかもピッチ合成フィルタ118は、更にピッチ予測係数 β と、ラグLとを使用して、ピッチ合成励振源ベクトル p_i を得る。LPC合成フィルタ118は、ピッチ合成励振源ベクトル

pと、LPC係数 α とを用いて合成音声ベクトル S' を求める。この合成音声ベクトル S' はD/A変換器119に供給されて復号音声求めて出力する。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】CELP符号化方式は、例えばデジタル移動体通信（自動車電話や携帯電話や衛星通信など）において、音声の圧縮通信に用いられると想定されている。このため、装置を実現する上では、可能な限り軽薄短小で、消費電力が少ないことが要請されている。

【0017】しかしながら、以上説明したようなCELP符号化方式においては、計算量が非常に大きく、前述の文献1によれば、例えばCray-1コンピュータを用いたシミュレーションで1秒間の音声信号を処理するのに125秒かかったと報告されている。このようにリアルタイムに音声を符号化、復号化処理をする為には、極めて高速の処理を行う必要があり、小型化や低消費電力化は困難であった。このように処理に時間がかかるのは、励振源コードの探索の処理に関わる部分の計算量が多いためであり、装置の実用化のためにはこの励振源コード探索処理の計算量を削減することが必須であった。

【0018】このような計算量の削減を目的として、その後、文献2や文献3に示すような、処理を高速化するアルゴリズムが提案された。（文献2「1988, April, Proc. IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, pp. 155-pp. 158, w. B. Kleijn, D. J. Krasinski, & R. H. Ketchum, "Improved Speech Quality and Efficient Vector Quantization in SELP"」、文献3「1990, Proc. IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, pp. 461-pp. 464, Ira A. Gerson and Mark A. Jasjuk, "Vector Sum Excited Linear Prediction (VSELP) Speech Coding at 8kpbs"」）

しかしながら、これらの高速探索方法は、励振源コードブックに特定の制約を必要としており、そのために、各励振源コードの間に相関が生じている。理想的には各励振源コードは無相関であることが望ましい。各励振源コードの間に相関がある場合、互いに無相関の状態で全探索によって得られる復号音声に比べて、復号音声の品質が劣化するという結果が得られている。

【0019】この発明は、以上の課題に鑑み為されたものであり、その目的とするところは、リアルタイム処理を容易にさせることができるコード励振線形予測符号化方式を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】この発明は、以上の目的を達成するために、複数個の励振源情報から成る励振源コードブックを備え、この励振源コードブックを探索して、最適な励振源情報を選択し、この励振源情報を用いて音声信号を符号化及び復号化するコード励振線形予測符号化方式において、以下の特徴的な方法で改良した。

【0021】つまり、前記励振源コードブックに対する探索対象周波数帯域を、少なくとも2以上のN個に分割し、各分割帯域ごとに対応する各帯域用励振源コードブックを備えて、各分割帯域ごとに最適な前記励振源情報（具体的には励振源ベクトルなど）を探索することを特徴とする。

【0022】また、前記N個の各帯域用励振源コードブックは、M個の前記励振源情報のうち、それぞれの帯域に関係する M' / N 個の励振源情報を有することが望ましい。

【0023】

【作用】従来は一つの全帯域をM個の励振源情報のM回の探索を必要としたが、この発明によれば、各帯域について M' / N 個の励振源情報に対して M' / N 回の探索で最適な励振源情報を取り出すことができる。そして、N個の帯域では、合計で $N \times M' / N$ 回の探索で最適な各帯域の励振源情報を取り出すことができる。従って、従来に比べ格段に探索回数の少ない処理を実現でき、リアルタイム処理を容易にさせることができる。そしてこの励振源コードブックの探索方法と従来からのCELP符号化及び復号化方式における分析及び合成方法を利用することによって、音声品質を劣化させることもない。

【0024】

【実施例】次にこの発明に係るコード励振線形予測符号化方式の好適な一実施例を図面を用いて説明する。

【0025】この実施例は、励振源コードブックをN個の帯域に分割し、各帯域の信号について、 M' / N 個よりなる励振源コードブックの探索によるCELP符号化を行うことで、M個の励振源コードブックを全探索するCELP符号化と同等の性能を得て、しかも従来全帯域についてM回の探索を行っていたところを、探索回数を $N \times M' / N$ 回に削減して、全体の計算量を減少させることを目的とする。

【0026】図1は、このフォワード型のコード励振線形予測符号化方式を実現するための、音声符号化装置10の機能ブロックを示している。図1の機能ブロックの例は、励振源コードブックを2個の帯域に分割した例を示している。また図3は音声復号化装置の機能ブロック図を示している。

【0027】図1において、符号化装置10は、A/D変換器201と、LPC分析系240と、ピッチ分析系250と、帯域分割フィルタ206と、ハイバンド符号化系210と、ロウバンド符号化系220と、量子化器207とで構成されている。またLPC分析系240は、LPC分析部202と、LPC分析フィルタ203とで構成されている。またピッチ分析系250は、ピッチ分析部204と、ピッチ分析フィルタ205とで構成されている。またハイバンド符号化系210は、励振源コードブック211と、帯域合成フィルタ212と、ピッチ合成フィルタ213と、LPC合成フィルタ214

と、減算器215と、聴感重み付けフィルタ216と、2乗和計算部217と、励振源選択部218とで構成されている。またロウバンド符号化系220は、励振源コードブック221と、帯域合成フィルタ222と、ピッチ合成フィルタ223と、LPC合成フィルタ224と、減算器225と、聴感重み付けフィルタ226と、2乗和計算部227と、励振源選択部228とで構成されている。

【0028】図3において、復号化装置20は、逆量子化器209と、ハイバンド復号化系260と、ロウバンド復号化系270と、帯域合成フィルタ235と、ピッチ合成フィルタ236と、LPC合成フィルタ237と、D/A変換器238とで構成されている。

【0029】またハイバンド復号化系260は、励振源コードブック231と、乗算器232とで構成されている。またロウバンド復号化系270は、励振源コードブック233と、乗算器234とで構成されている。

【0030】以上において、励振源コードブック211、231は、予め定められた $M_H = M^1 / 2$ 個の高域成分のみからなる励振源ベクトル e_{H_i} ($i=1 \sim M_H$) が格納されている。また励振源コードブック221、233は、予め定められた $M_L = M^1 / 2$ 個の低域成分のみからなる励振源ベクトル e_{L_i} ($i=1 \sim M_L$) が格納されている。

【0031】次に図1を用いて符号化装置10の動作を説明する。入力音声はA/D変換器201に供給されて、ここで所定のビット数の音声ベクトルSに変換される。この音声ベクトルSは、LPC分析部202に供給されて、ここでLPC予測係数 α を求める。

【0032】LPC分析フィルタ203は、LPC予測係数 α を用いて、音声ベクトルSから音声のフォルマント成分を除去したLPC残差ベクトルpを求める。

【0033】ピッチ分析部204は、LPC残差ベクトルpのピッチ分析を行い、ピッチ予測係数 β と、ラグLを求める。

【0034】ピッチ分析フィルタ205は、ピッチ予測係数 β と、ラグLを用いて、LPC予測残差ベクトルpから音声のピッチ成分を除去したピッチ残差ベクトルZを求める。このピッチ残差ベクトルZは、帯域分割フィルタ206に供給されて、ここで2つの周波数帯域の信号、例えばハイバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_H と、ロウバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_L に分割される。

【0035】次にハイバンド符号化系210において、励振源コードブック211の高域成分の励振源ベクトル e_{H_i} ($i=1 \sim M_H$) は、帯域合成フィルタ212に供給される。帯域合成フィルタ212は、高域成分の励振源ベクトル e_{H_i} ($i=1 \sim M_H$) と、ロウバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_L とを帯域合成して、全帯域の励振源ベクトル r_H を得る。

【0036】この全帯域の励振源ベクトル r_H はピッ

チ合成フィルタ213に供給され、ピッチ予測係数 β と、ラグLとを用いてピッチ合成励振源ベクトル p_H を求める。このピッチ合成励振源ベクトル p_H は、LPC合成フィルタ214に供給され、LPC予測係数 α を用いて合成音声ベクトル S_H を求める。この合成音声ベクトル S_H は、高域の励振源ベクトル e_{H_i} と、低域のロウバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_L とによって合成された合成音ベクトルであって、入力音声ベクトルSに対応するものである。

10 【0037】この合成音声ベクトル S_H は、減算器215に供給され、入力音声ベクトルSとの差分が取られて、誤差ベクトル d_H が求められる。この誤差ベクトル d_H は、聴感重み付けフィルタ216に供給され、LPC予測係数 α を用いて、人間の聴感上、聞き易い周波数を強調した重み付け誤差ベクトル w_H が求められる。この重み付け誤差ベクトル w_H は、2乗和計算部217に供給され、重み付け誤差ベクトル w_H の各成分の2乗和が求められ、入力音声ベクトルSに対する、高域の励振源ベクトル e_{H_i} によって得られた合成音声ベクトル S_H の重み付け評価関数 f_{H_i} を求め

20 る。【0038】この重み付け評価関数 f_{H_i} は、励振源選択部218に供給され、全ての i ($=1 \sim 1 \sim M_H$) に対して、重み付け評価関数 f_{H_i} が最も小さい I_H を最適コードインデックスとして選択し、また高域の励振源ベクトル e_{H_i} と、全帯域の励振源ベクトル r_H とから励振源ゲイン γ_H を求めて、最適コードインデックス I_H と励振源ゲイン γ_H とを量子化器207に供給する。

30 【0039】またロウバンド符号化系220について、励振源コードブック221の低域成分の励振源ベクトル e_{L_i} ($i=1 \sim M_L$) は、帯域合成フィルタ222に供給される。帯域合成フィルタ222は、低域成分の励振源ベクトル e_{L_i} ($i=1 \sim M_L$) と、ハイバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_H とを帯域合成して、全帯域の励振源ベクトル r_L を得る。

【0040】この全帯域の励振源ベクトル r_L はピッチ合成フィルタ223に供給され、ピッチ予測係数 β と、ラグLとを用いてピッチ合成励振源ベクトル p_L を求める。このピッチ合成励振源ベクトル p_L は、LPC合成フィルタ224に供給され、LPC予測係数 α を用いて合成音声ベクトル S_L を求める。この合成音声ベクトル S_L は、低域の励振源ベクトル e_{L_i} と、高域のハイバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_H とによって合成された合成音ベクトルであって、入力音声ベクトルSに対応するものである。

【0041】この合成音声ベクトル S_L は、減算器225に供給され、入力音声ベクトルSとの差分が取られて、誤差ベクトル d_L が求められる。この誤差ベクトル d_L は、聴感重み付けフィルタ226に供給され、

LPC予測係数 α_i を用いて、人間の聴感上、聞え易い周波数を強調した重み付け誤差ベクトル w_{L_i} が求められる。この重み付け誤差ベクトル w_{L_i} は、2乗和計算部227に供給され、重み付け誤差ベクトル w_{L_i} の各成分の2乗和が求められ、入力音声ベクトル S に対する、低域の励振源ベクトル e_{L_i} によって得られた合成音声ベクトル S_{L_i} の重み付け評価関数 f_{L_i} を求める。

【0042】この重み付け評価関数 f_{L_i} は、励振源選択部228に供給され、全ての i ($=1 \sim 1 \sim M_L$) に対して、重み付け評価関数 f_{L_i} が最も小さい I_L を最適コードインデックスとして選択し、また低域の励振源ベクトル e_{L_i} と、全帯域の励振源ベクトル r_{L_i} とから励振源ゲイン γ_L を求めて、最適コードインデックス I_L と励振源ゲイン γ_L とを量子化器207に供給する。

【0043】量子化器207は、LPC予測係数 α と、ラグ L と、ピッチ予測係数 β と、最適コードインデックス I_H と、励振源ゲイン γ_H と、最適コードインデックス I_L と励振源ゲイン γ_L とをそれぞれ量子化してまとめて、トータルコード C として、伝送路208を介して復号化装置20に供給する。

【0044】次に図3を用いて復号化装置20の動作を説明する。復号化装置20においては、トータルコード C を逆量子化器209で逆量子化して、LPC予測係数 α と、ラグ L と、ピッチ予測係数 β と、最適コードインデックス I_H と、励振源ゲイン γ_H と、最適コードインデックス I_L と励振源ゲイン γ_L とを得る。

【0045】励振源コードブック231は、最適コードインデックス I_H が供給されると、対応する高域成分の励振源ベクトル e_{H_i} ($i=1 \sim M_H$) が取り出される。この高域成分の励振源ベクトル e_{H_i} は、乗算器232に供給され、励振源ゲイン γ_H 倍され、高域成分から成る励振ベクトル $e^{'H}$ を求めて、帯域合成フィルタ235に供給する。

【0046】また励振源コードブック233は、最適コードインデックス I_L が供給されると、対応する低域成分の励振源ベクトル e_{L_i} ($i=1 \sim M_L$) が取り出される。この低域成分の励振源ベクトル e_{L_i} は、乗算器234に供給され、励振源ゲイン γ_L 倍され、低域成分から成る励振ベクトル $e^{'L}$ を求めて、帯域合成フィルタ235に供給する。

【0047】帯域合成フィルタ235は、高域成分から成る励振ベクトル $e^{'H}$ と低域成分から成る励振ベクトル $e^{'L}$ とを帯域合成して、全帯域の励振源ベクトル $r^{'}$ を求める。この全帯域の励振源ベクトル $r^{'}$ は、ピッチ合成フィルタ236に供給され、ラグ L と、ピッチ予測係数 β とを用いて、ピッチ合成励振源ベクトル $p^{'}$ を求める。このピッチ合成励振源ベクトル $p^{'}$ は、LPC合成フィルタ237に供給され、LPC予測係数 α を

用いて合成音声ベクトル $S^{'}$ を求める。この合成音声ベクトル $S^{'}$ は、D/A変換器238に供給され復号音声を得て出力する。

【0048】以上説明した実施例によれば、最適コードインデックス探索を帯域ごとに行うだけで、その他の音声分析・合成の方法は従来の方法と同じ方法を実現している。従来の全探索によるCELP符号化方式による復号音声と同品質の復号音声を得ることができ、しかも最適コードインデックス探索を分割帯域(N 個)ごと10に行うので、従来 M 個から成る励振源コードブックの M 回探索を、 $N \times M^{1/N}$ 回の探索回数に削減して、リアルタイム処理を容易にさせることができる。

【0049】例えば励振源コードブックに $M=100$ 個の励振源ベクトルが用意されていた場合、この実施例によれば、 $N=2$ 帯域分割で行った場合、励振源ベクトルの数は、 $N \times M^{1/N} = 2 \times 10$ 個となり、探索回数が格段に少ない数になり、処理を高速化できる。

【0050】以上の実施例においては、励振源コードブックを $N=2$ 個の帯域に分割した例を説明したが、この分割数に限るものではない。

【0051】また、以上の実施例においては、フォワード型の符号化装置と復号化装置について説明したが、バックワード型構成の符号化及び復号化装置においても適用できる。そして、バックワード型構成の装置の場合に、ピッチ分析を行わない構成であってもよい。

【0052】また、以上の実施例においては、ピッチ分析フィルタ205の出力ピッチ残差ベクトル Z に対して帯域分割フィルタ206で帯域分割する様に構成したが、これに限るものではない。例えば、入力音声信号に対してアナログ信号の段階で、帯域分割して、分割帯域ごとにA/D変換器を設けて、更に各A/D変換器の出力データに対して、前記LPC分析系202と、前記ピッチ分析系250を備えて、例えばハイバンドピッチ残差ベクトル Z_H と、ロウバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_L を求める様に構成してもよい。

【0053】また、図1の機能ブロックにおいて、帯域分割フィルタ206は、A/D変換器201の直後に、帯域分割フィルタ206を設けて、帯域分割後、各分割帯域ごとに、例えば2系統の前記LPC分析系202と、前記ピッチ分析系250を備えて、例えばハイバンドピッチ残差ベクトル Z_H と、ロウバンドピッチ残差ベクトル信号 Z_L を求める様に構成してもよい。

【0054】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、従来は全帯域に対して M 回の励振源情報の探索を必要としたものを、 N 帯域 $\times M^{1/N}$ 回の探索で最適な各帯域の励振源情報を取り出すことができる。従って、従来に比べ格段に探索回数の少ない処理を実現でき、リアルタイム処理を容易にさせることができる。そして従来からのCELP符号化及び復号化方式に比べ音声品質を劣化さ50

Figure 1 is a block diagram of a speech signal processing system. The system is enclosed in a dashed box and is divided into three main functional blocks: 240 LPC分析部 (LPC Analysis Section), 250 LPC合成部 (LPC Synthesis Section), and 210 符号化・符号化系 (Symbolization and Symbolization System).

240 LPC分析部 (LPC Analysis Section): This section processes an input signal s . It includes blocks 202 (LPC分析部), 203 (LPC分析部), 204 (LPC分析部), and 205 (LPC分析部). The input s is processed by 202 to produce L and β . These are then processed by 203 to produce α . The output of 203 is fed into 204, which produces L and β . The output of 204 is fed into 205, which produces α .

250 LPC合成部 (LPC Synthesis Section): This section takes the parameters L and β from block 205 and produces a reconstructed signal \hat{s} . It includes blocks 206 (LPC合成部) and 207 (LPC合成部). The input \hat{s} is processed by 206 to produce L and β . These are then processed by 207 to produce α .

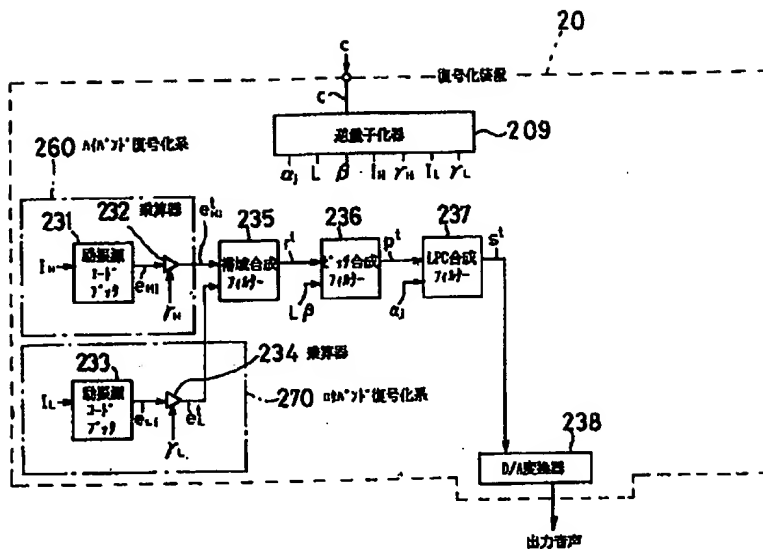
210 符号化・符号化系 (Symbolization and Symbolization System): This section contains two parallel paths for processing the reconstructed signal \hat{s} and other inputs to produce the final output signal y .

Path 211 (Left Path): This path includes blocks 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, and 218. The input \hat{s} is processed by 211 to produce L and β . These are then processed by 212 to produce α . The output of 212 is fed into 213, which produces L and β . The output of 213 is fed into 214, which produces α . The output of 214 is fed into 215, which produces L and β . The output of 215 is fed into 216, which produces α . The output of 216 is fed into 217, which produces L and β . The output of 217 is fed into 218, which produces α .

Path 221 (Right Path): This path includes blocks 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, and 228. The input \hat{s} is processed by 221 to produce L and β . These are then processed by 222 to produce α . The output of 222 is fed into 223, which produces L and β . The output of 223 is fed into 224, which produces α . The output of 224 is fed into 225, which produces L and β . The output of 225 is fed into 226, which produces α . The output of 226 is fed into 227, which produces L and β . The output of 227 is fed into 228, which produces α .

The final output signal y is produced by combining the outputs of the two paths.

【図3】



実施例に係る復号化装置の機能ブロック図

フロントページの続き

(72)発明者 有山 義博
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
 工業株式会社内